仕　様　書

1.　品名　　ホールボディカウンタの購入

2.　数量　　一式

3.　納入期限　　平成２５年３月２９日

4.　納入場所　　独立行政法人放射線医学総合研究所緊急モニタリング棟

5.　使用目的

人の体内に含まれる放射性物質から放出される透過性放射線（X・ガンマ線）を測定し、体内の核種とその存在量を効率よく確定するために用いる。

6.　機器構成

6.1	ホールボディカウンタ本体	1 式
6.2	信号処理部	1 式
6.3	Ge 半導体検出器	1 式
6.4	Ge 半導体検出器電気冷却型クライオスタット	1 式
6.5	Ge 検出器用昇降装置	1 式
6.6	検出器用デジタルシグナルアナライザ	1 式
6.7	Ge 検出器用γ線分析ソフトウェア	1 式
6.8	Ge 検出器用γ線分析ソフトウェア	1 式
6.9	数学的効率作成プログラム	1 式

7.　仕様・性能

7.1　ホールボディカウンタ本体

① 全身、胸部、甲状腺を測定できるように検出器が配置されていること。

② ジオメトリは垂直（高スループット対応）であり、立位の人を測定する構造であること。

③ NaI(Tl)シンチレーション検出器が 2 個搭載されていること。また、その寸法は 7.6cm×12.7cm×40.6cm（3in.×5in.×16in.）以上であること。

④ 662KeV γ線での分解能は 10%以下であること。

⑤ 低バックグラウンド遮蔽体を使用し、バックグラウンド放射線が直接検出器に入射しないシールド構造とすること。シールド内装の交換が可能な構造であること。

⑥ 1 人辺りの測定時間は 1～2 分程度であること。

⑦ 検出限界値は Cs-137 について 200Bq（BG　0.1μSv/h 時）以下であること。

⑧ 測定精度は±20%以内であること。

⑨ 緊急モニタリング棟内の所定の設置場所に設置できる寸法、重量であること。設置面

積は測定時のアクセスを考慮し、幅 1.3m、奥行き 1m、高さ 2.3m 以内であること。これについては添付図を参照のこと。

⑩ 分散ベース等を含めた床荷重は 5000kg/m² 以下であること。

7.2 信号処理部

① デジタルシグナルプロセッサーであること。

② 高圧電のはポジティブ出力コネクタは SHV であること。また、DC150～1500V または DC 1500-5000V の範囲をソフトウェア上で選択可能であること。

③ 波形整形について、ライズタイム/フォールタイムは 0.2～50μs 程度、フラットトップは 0～3μs 程度であること。

④ ADC のゲイン　2^8（256）～2^{15}（32768）ch であること。微分非直線性±1%以下、積分非直線性±0.025%以下であること。

⑤ 測定モードはＰＨＡ，ＭＣＳ，ＬＩＳＴ、ＭＳＳに対応していること。

⑥ メモリは 32Kch 以上であること。

⑦ 制御用 PC のスペックは以下の物以上であること。

(ア) OS　：Windows7 Professional 32bit
(イ) CPU　：Core i3-2120 以上の能力を持つプロセッサー
(ウ) メモリ　：1GB 以上（RAM）
(エ) HDD　：200GB 以上
(オ) プリンタ　：レーザープリンタ（A4 サイズ）
(カ) モニタ　：17 インチ TFT 以上
(キ) 光学記憶装置：DVD コンボドライブ
(ク) 光学マウス及びキーボード付属

⑧ 制御・解析ソフトウェア

(ア) ルーチン測定、環境バックグラウンド測定、校正確認測定、バックグラウンド確認測定が可能であること。
(イ) 検出器毎のスペクトルと SUM（合算）スペクトルの同時表示及び単一スペクトルへの切り替え可能、プリセット時間に対する残り測定時間が表示可能、測定解析後にデータを自動保存可能であること。
(ウ) 保存したデータの検索、再解析が可能であること。
(エ) 操作者レベルでアクセスできる操作の制限をパスワードで区別可能であること。
(オ) エネルギー校正、効率校正が容易に可能であること。
(カ) 環境バックグラウンド、校正、バックグラウンドの QA 解析が可能であること。
(キ) カウンタ情報、個人情報、解析結果、スペクトル等のレポート出力が可能であること。

7.3 Ge 半導体検出器

① 測定可能なエネルギー範囲は 3keV～3MeV 程度であること。

② 検出器の結晶構造は平板型であり、有感面積は 3800mm² 以上、有感厚は 30mm 以上あること。

③ 相対効率は 20%程度もしくはそれ以上あること。
④ エネルギー分解能（FWHM）は、1332keV について 2.20keV 以下、122keV について 0.80keV 以下、5.9keV について 0.50keV 以下であること。

7.4 Ge 半導体検出器電気冷却型クライオスタット
① 電気冷却型であること。
② 冷媒は液体 He ガスであること（CFC および可燃性ガスを一切使用しないこと）。
③ 消費電力は最大 250W であること。
④ 機器を移動させた場合に直ちに電圧を印加できること。また、安全性確保の為、冷媒ガスをホース内で循環させるのではなく検出器と冷凍機が一体構造であること。

7.5 Ge 検出器用昇降装置
① 電動式であり、そのレンジは～1500mm 以上であること。
② 鉛製のコリメータを有し、その厚さは 30mm 以上であること。

7.6 検出器用デジタルシグナルアナライザ
① デジタルシグナルプロッセシング方式であること。
② 積分非直線性が±0.025%以下であること。
③ 微分非直線性が±1%以下であること。
④ ゲインドリフトは 35ppm／℃以下であること。
⑤ ゼロドリフトは 3ppm／℃以下であること。
⑥ コースゲイン、ファインゲインそれぞれの調整でゲイン設定は～×516 程度まで可変であること。
⑦ フィルターについては以下の通りであること。
(ア) ライズ、フォールタイム 0.5～50μs 程度間において 250 個以上の設定が可能であること。
(イ) フラットトップ 0～3 μs 程度において 30 個値以上の設定が可能であること。
⑧ ポールゼロ調整、ベースライン再生、ＤＣレベル調整（パイルアップ除去）等の機能を有すること。
⑨ PC より制御可能であること。
⑩ 電源（on/off）、高圧電源（on/off）、データ収集状況、インターフェイス状況、ICR（デッドタイム）状況を表面パネルに表示可能であること。
⑪ 高圧電源により～±5000Ｖの印加が可能であること。
⑫ プリアンプ電源を内蔵していること。
⑬ デジタルオシロスコープを内蔵していること。
⑭ USB、またはイーサネット（100BASE-T 以上）のインターフェイスを有すること。

7.7 Ge 検出器用γ線分析ソフトウェア
① PHA、MCS の分析モードを有すること。
② データメモリを 16K 程度以上有すること。
③ ライブタイム、リアルタイム、カウント、ROI カウント等をプリセット可能であること。
④ マルチカラーROI、ROI 積算、エリア、エネルギー校正、ピーク幅校正、低エネルギ

一側のピークテイル校正、ストリップ、スムージング、FWHM、FWTM、スペクトル拡大表示、スペクトルの重ね合わせ表示、ピークサーチ等の解析モードを有すること。

7.8 Ge 検出器用γ線分析ソフトウェア

① 放出されたガンマ線の核種の定量を行えること

7.9 数学的効率作成プログラム

① モンテカルロ法を用いたシミュレーション手法により、標準線源を使用せずに Ge 検出器の効率校正曲線の作成が可能であること。また、以下の１０種類の形状のテンプレートが使用できること。

(ア) 直方体（放射能分布：2 層）
(イ) 複雑な直方体（放射能分布：4 層+内部任意 1 ヵ所）
(ウ) 円柱形（放射能分布：2 層）
(エ) 複雑な円柱形（放射能分布：4 層+内部任意 1 ヵ所）
(オ) パイプ（放射能分布：内壁へのビルドアップ）
(カ) 円盤（放射能分布：最大 10 層）
(キ) 長方形（放射能分布：最大 10 層）
(ク) マリネリ容器
(ケ) 球
(コ) 円盤（放射能分布：指数関数的増減）

- これらの形状について数秒以内で計算が可能であること。
- 上記の各形状を組み合わせた効率の計算が可能であること。
- 任意の回転体形状について座標を指定して計算が可能であること。

② 以下のパラメータでガンマ線の効率計算が可能であること。

(ア) 測定試料の形状、材質、密度、試料容器の壁厚
(イ) 測定試料と検出器間距離
(ウ) 測定試料と検出器間にある減衰材の厚さ、材質、密度 2 層程度
(エ) 測定環境の温度、湿度、気圧
(オ) 効率計算に使用するガンマ線エネルギー値

③ 減衰補正

(ア) 全元素の断面積情報・密度情報を入力でき、いかなる材質の物体（マテリアル）に対しても減衰補正が可能であること。
(イ) 標準マテリアルライブラリを使用できること。
(ウ) 元素記号の組み合わせ（化学組成式）により、任意のマテリアルの追加作成が可能であり、そのマテリアルに対する減衰補正が可能であること。
(エ) 追加作成したマテリアル情報はソフトウェアに保存可能であること。

8. 据付調整（管理区域）

8.1 指定の場所に本装置を据え付け後、調整を行い支障なく運転できるようにすること。
8.2 設置等作業にあたっては当研究所担当者と事前に打ち合わせを行い、その指示に従うこと。
8.3 本仕様書に定められた性能が得られるよう調整を行うこと。

9. 提出資料

	書類等	指定様式	提出期日	部数	備考
1	試験・検査要領書		試験・検査１週間前までに	2 部	要承認
2	試験・検査成績書		検査終了後速やかに	2 部	
3	検出器特性評価		検査終了後速やかに	2 部	10.3 項参照
4	特性レポート		検査終了後速やかに	2 部	10.3 項参照
5	取扱説明書		作業終了後速やかに	2 部	

10. 検収条件

10.1 概観、員数等検査

(ア) 目視により有害な傷や汚れのないこと。

(イ) 員数が本仕様書に記載された数量どおりであること。

10.2 性能試験

(ア) 員数が本仕様書に記載された数量どおりであること。

(イ) 検査成績書どおりの性能を示すこと。

(ウ) 解析が正常に行えること。

10.3 特性評価

(ア) 検出器の特性評価を行うこと。数学的効率作成プログラムを使用できるよう MCNP 計算コードにより検出器の特性付けを行い、データを提出すること。

(イ) フィルター、20mL シリンダー、400mL シリンダー、2.8L マリネリ容器の 4 種類について、キャラクタライゼーションが妥当であることを示すレポートを作成して提出すること。

10.4 提出書類

(ア) 上記、9 項の提出書類が提出されていること。

11. 特記事項

11.1 受注者は放射線医学総合研究所が放射線に関する研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識し、当研究所の規程等を遵守するとともに安全性に配慮して作業を実施しうる能力を有するものを従事させること。

11.2 受注者は作業を実施することにより取得した当該作業に関するすべての資料及び情報を当研究所の施設外に持ち出して発表若しくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、若しくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により当研究所の承認を受けた場合はこの限りではない。

11.3 受注者は本作業の実施に当たって、当研究所の所内規程や関係法令を遵守し、当研究所が安全確保の為の指示を行ったときは、その指示に従うものとする。

11.4 異常事態等が発生した場合、当研究所の指示に従い行動するものとする。

11.5 受注者は、従事者に関して、労基法、労安法その他労働法令上の責任及び従事者の規律秩序及び風紀の維持に関する責任を全て負うものとする。

11.6　受注者は、本件にかかわらない設備等に対して誤って作業を行った場合、速やかに当研究所の担当者に報告し、担当者の指示に従い、無償にて元の状態に修理・補修すること。

12. 保証

検収後 1 年以内に本体に欠陥が生じた場合は､受注者の責任において速やかに無償で処置を講ずることとする。

13. グリーン購入法の推進

13.1　本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用することが望ましい。

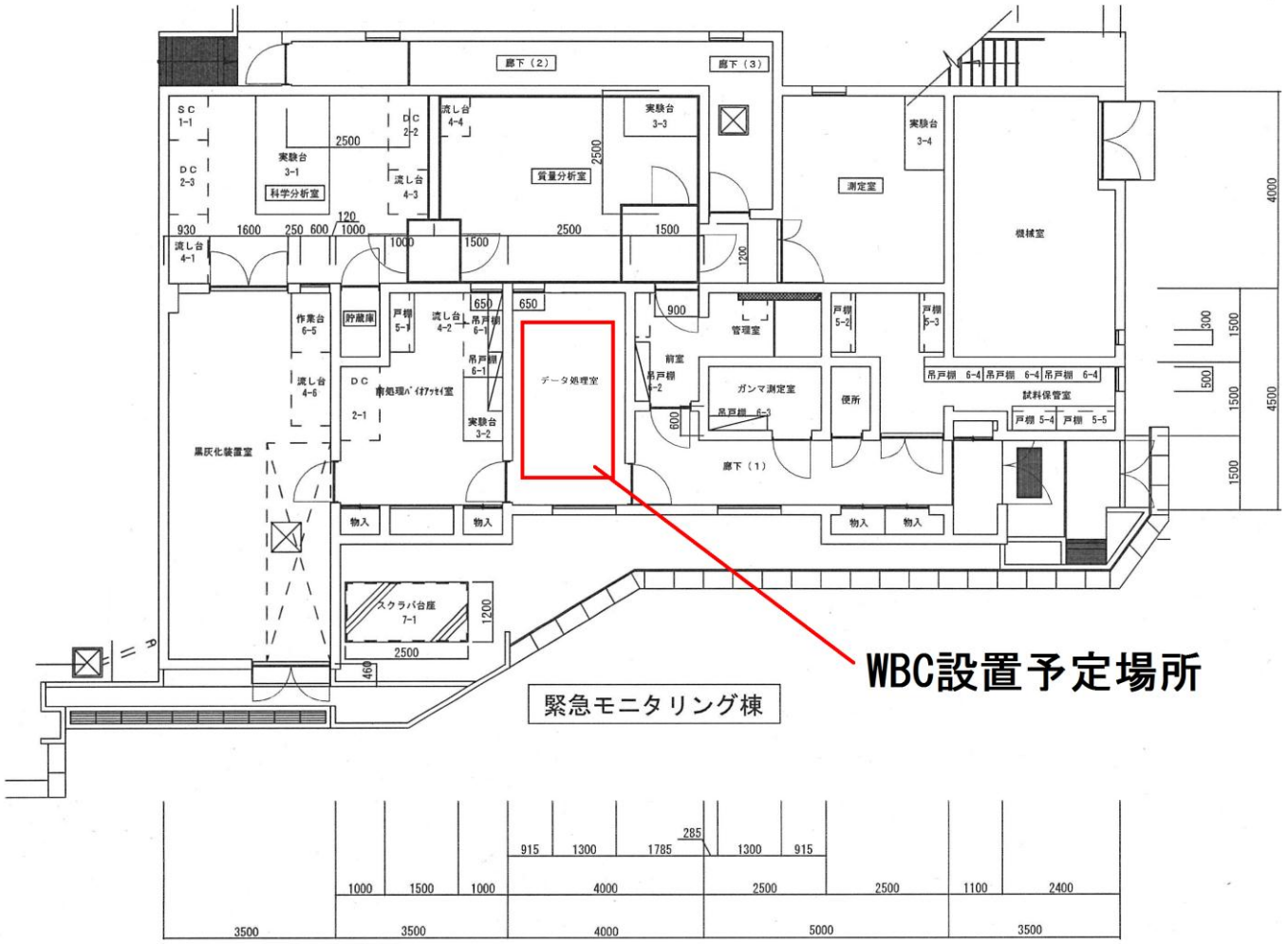
13.2　本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める｢紙類｣の基準を満たしたものであること。

14. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、放射線医学総合研究所と協議のうえ、その決定に従うものとする。

所属部課名　　緊急被ばく医療研究センター被ばく線量評価部
　　内部被ばく評価室
使用者氏名　　栗原　治　　印

添付図


廊下（2）
廊下（3）
SC 1-1
DC 2-3
実験台 3-1
科学分析室
DC 2-2
流し台 4-3
流し台 4-4
実験台 3-3
質量分析室
実験台 3-4
測定室
機械室
流し台 4-1
作業台 6-5
貯蔵庫
戸棚 5-1
流し台 4-2
吊戸棚 6-1
吊戸棚 6-2
データ処理室
前室
管理室
戸棚 5-2
戸棚 5-3
吊戸棚 6-4
試料保管室
戸棚 5-4
戸棚 5-5
流し台 4-6
DC 2-1
実験台 3-2
ガンマ測定室
吊戸棚 6-3
便所
廊下（1）
黒灰化装置室
物入
スクラバ台座 7-1
緊急モニタリング棟
WBC設置予定場所